

“中国科学院国家科学图书馆特色分馆”项目资助

科学研究动态监测快报

2015 年 03 月 16 日 第 3 期 （总第 72 期）

生物能源与生物基材料专辑

中国科学院青岛生物能源与过程研究所主办

中国科学院青岛生物能源与过程研究所山东省青岛市崂山区松岭路 189 号

邮编：266101 电话：0532—80662646 电子邮件：bioenergy@qibebt.ac.cn

目 录

专家访谈

焦念志院士：以“蓝碳计划”助推“海上丝路”	1
生物质天然气应纳入国家能源战略	1

科技

欧盟发布石墨烯科技路线图	3
废弃玉米秸秆制氢取得新突破	5
科学家模拟合成新型石墨烯	6
科学家实现玉米单细胞测序	7
美科学家构建不需要预处理即可降解生物质的微生物	7
海洋细菌推动碳储存	8

产业

林改方案出台 助推生物质能源行业发展	8
到 2050 年风电占全美发电总比将达 35%	10

焦念志院士：以“蓝碳计划”助推“海上丝路”

海洋是地球上最大的碳库，是陆地碳库的 20 倍、大气碳库的 50 倍。“蓝碳”概念最早来自联合国 2009 年发布的《蓝碳报告》，指的是近岸、河口、浅海、深海生态系统中可保持的碳。

在焦念志院士看来，沿着蓝碳计划这条主线推进，海洋低碳经济就有了具体可行的抓手、陆海统筹的生态补偿机制就有了科学定量指标。“中国蓝碳计划”的内涵包括了陆海统筹、减排增汇、生态系统健康、沿海经济和社会的可持续发展。“这是个一揽子系统工程，将直面长期以来的许多难题，比如自然海岸线大量丧失、陆源排放过量、生态灾害频发、渔业资源枯竭等。”焦念志说。

21 世纪海上丝绸之路的内容丰富多彩，除了经济层面还有更深刻的内涵。比如海洋科技，焦念志认为，相对于周边国家，我国具有突出的特色和明显的优势，可以在国际交流中起到引领带动作用。21 世纪海上丝绸之路沿岸国家几乎全是发展中国家，同样面临着节能减排压力和环境问题的困扰，蓝碳是各国共同关注的问题。无疑，将蓝碳计划拓展到这些国家，发挥中国在这一领域的科技优势，不但有利于对方解决难题，还可以大大增强中国的地区影响力，推动构建和平、稳定、繁荣的周边环境。

对此，焦念志提出，应鼓励和支持我国科技人员与东盟、印度等国家的海洋科技交流与合作。对于有争议的海域和岛屿，我们除了靠政治、军事力量宣示主权之外，还有一张“科技牌”。为了共同关心的气候变化问题，我们可以达成共识，在有争议的海域和岛屿开展蓝碳监测与研究。

同时，焦念志建议，我国可向全世界定期发布《中国蓝碳报告》，宣传中国新常态下的低碳经济成果，提升国际影响力；还可以设立“中国蓝碳计划”国际奖学金，用于南海周边国家优秀青年来华攻读学位或交流合作，“一方面为周边国家培养人才，贡献于南海的海洋生态环境保护；另一方面，传播中华文明和现代科技理念，播撒睦邻友好的种子，为亚太地区和平发展作出贡献”。

来源：科学网

生物质天然气应纳入国家能源战略

2 月 13 日，能源是一个国家的命脉，我国的能源结构总体表现为多煤、贫油、

少气。2014 年全国天然气消耗量为 1830 亿立方米，其中进口 595 亿立方米，进口依存度 31.7%。加快以秸秆为代表的生物质资源转化可极大地提高我国天然气占一次能源的比重。

去年，国务院办公厅印发的《能源发展战略行动计划（2014—2020 年）》和国务院办公厅转发的《关于建立保障天然气稳定供应长效机制的若干意见》中非常规天然气只包括煤层气、页岩气和煤制气，这些都是不可再生能源，总有一天会枯竭，而能够永续发展的生物质天然气却没有纳入发展范畴。

秸秆的应用多样

秸秆的应用方式很多，2014 年 12 月，国家发改委会同农业部发布的《秸秆综合利用技术目录》中列举了五个方面共 19 项，即秸秆的肥料化（4 项）、饲料化（4 项）、原料化（4 项）、燃料化（6 项）和基料化利用（1 项）。

在对上述技术的对比研究中，多数技术存在专业性强、路线单一、运行成本高、关键技术受制于人和能源、资源浪费等现象。如秸秆的肥料化利用不论是堆沤、腐熟还是直接还田，都损失了秸秆的饲料和燃料功能。同时，秸秆腐烂过程中产生的甲烷排空，其温室效应是二氧化碳的 25 倍。

有一些项目还会造成二次污染，而秸秆的沼气转化是非常适合我国调整能源结构和保护环境的项目，其产业链条不论是前端还是后端都可长可短。有畜禽保有量的地方可充分发挥秸秆的饲料功能，再用畜禽粪便生产沼气，沼气提纯就是天然气，既是清洁能源又是化工原料。

此外，“沼渣、沼液”还是非常好的有机肥。这一模式可以充分挖掘秸秆的饲料、燃料和肥料功能，完成秸秆产于农田再回归农田的无污染式循环生产。

秸秆化沼气有优势

秸秆的沼气转化是成本低、效率高、操作简便、大面积推广前景最好的综合项目。

一是沼气转化装置的技术成熟、运行稳定、管理成本低。同一套装置还可以转化餐厨垃圾、人畜禽粪便、经过分类的生活垃圾及其他有机物。二是沼气净化、提纯后就能得到优质天然气，用途广泛。三是原料丰富。我国每年产生的秸秆达 8 亿吨之多，仅此一项转化为沼气再提纯每年就可得到含甲烷 95% 以上的天然气 2000 多亿立方米，即使仅转化 30% 的秸秆，也能得到 700 多亿立方米天然气，超过 2014 年全国天然气进口总量。四是可以改变我国的能源结构，减少环境污染，推动清洁能源汽车发展。五是沼渣、沼液是非常好的有机肥，长期使用可以改良土壤、培肥地力，脱水的沼渣还可制食用菌菌棒。

存在的问题及建议

发展秸秆沼气转化还存在诸多问题。一是没有统一的标准和发展模式，造成了大量资金和资源浪费。二是沼气转化装置大多是小型户用沼气池，管理成本高、使用寿命短，与城镇化发展不相适应。三是规模不合理，大多数 1000 立方米以上的厌氧装置因产出的气消化不了，都没有满负荷运行，沼气发电效率低下。四是在全国沼气池发展到 4000 多万口的今天，大多数地方沼气既没有走出农村，也没有在农村普及，仍然被当作小能源。农作物秸秆、餐厨垃圾、人畜禽粪便的处理和应用仍然是困扰城乡人居环境的重点难题。五是现行的国家补贴政策重建设、轻管理，没有发挥有效的引导作用，没有形成规模化生产的格局。

针对上述问题，笔者提出了几点建议。

一是强化顶层设计，确定发展模式，明确应用方向，将生物质天然气纳入国家能源战略中，将以秸秆为代表的生物质资源通过厌氧发酵获得沼气并提纯成天然气，确定为国家引导生物质资源应用的主推模式。

二是通过财税政策引导生物质天然气的产业化布局、规模化经营、标准化技术、专业化管理、多元化投资和适度化补贴，推动清洁能源基地上规模、上水平。

三是转变沼气是小能源的传统观念。将转化装置建成单体规模适度、区域布局合理、各自分散运行、统一调度管理的清洁能源产业集群。

四是“十二五”期间在有条件的省份开展试点，“十三五”将生物质资源的沼气转化、提纯纳入国家能源战略中并加以推广，促进清洁、可持续的生物质天然气基地快速、健康发展。

作者：王天戈（全国政协委员、台盟吉林省委主委）

来源：中国科学报 <http://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2015/3/298048.shtm>

科技

欧盟发布石墨烯科技路线图

2014 年 2 月初，欧盟未来新兴技术(FET)石墨烯旗舰计划发布了首份招标公告和科技路线图，介绍了拟资助的研究课题和支持课题，以及根据领域划分的工作任务，每项课题都涉及多项工作任务。根据路线图，石墨烯旗舰计划将分初始阶段和稳定阶段两部分进行。初始阶段：2013 年 10 月 1 日—2016 年 3 月 31 日，共资助 5400 万欧元（6102 万美元）；稳定阶段：2016 年 4 月开始，预计每年资助 5000 万欧元（5650 万美元）。该科技路线图的核心内容是提出了 13 个重点研发领域：

1. 标准化

为了扩大石墨烯及相关材料(GRM)的产品市场，对 GRM 材料的技术评估和分类进行标准化是必要的。GRM 通常具备多种功能描述方式，需要强制定义的标准程序来衡量他们的属性，以确保材料在不同的应用市场中质量的一致性和可重复性。

2. 化学传感器、生物传感器与生物界面

石墨烯及相关材料对分子间相互作用非常敏感，是制造化学传感器的理想材料，理论上可以实现单分子检测，更进一步还能开发用于生物系统的界面传感器。新兴传感技术与生物学的融合能实现亚细胞分辨率的细胞表面动力学研究，并制造出新型器件。该课题旨在研究与开发基于 GRM 的医用新技术。

3. 薄膜技术：从纳米流体到纳米谐振器

薄膜是很多应用和工业工艺的核心，如海水淡化和水过滤、化学分析、能源获取、高频电子产品。石墨烯具有高力学强度，有作为最终薄膜的独特潜力。石墨烯膜对小型电子信号非常敏感，非常适合应用在纳米电机系统(NEMS)，也被用作支持投射电镜成像和生物传感器等。

4. 面向能源应用的催化剂

绿色能源的一个主要挑战是确保实现能源的持续可用性或者是能源系统的寿命与目标应用一致，如电动车，智能手机等。这两个问题通常需要不同的储能/生产解决方案与电化学设备的关键部件结合。这些关键部件包括电池、燃料电池和超级电容器。其中的一些电化学的组件或质子交换膜燃料电池需要大量的稀缺和昂贵的铂(Pt)催化剂，强烈影响其进入市场。掺杂少量石墨烯可以促进催化作用，从而延长电源设备寿命。

5. 面向复合材料和能源应用的功能材料

纳米材料可以为增加当前设备的能量转换效率提供一个可行的策略。石墨烯由于其电子(即高载流子迁移率)和力学性能可以提供更好的网络，承受充放电过程中很大的体积变化，维持有效的电子收集和运输。

6. 面向高性能、轻质技术应用的功能涂层和界面

石墨烯及相关材料由于其原子厚度，是修改/完善的涂料性能的一个理想方案。石墨烯优良的力学、热、电性能有利于提升高性能涂料的稳定性，防止严酷的环境下的电磁损害。

7. GRM 与半导体器件的集成

GRM 与传统的基于硅、砷化镓(GaAs)、氮化镓(GaN)、磷化铟(InP)的半导体器件的集成，可以提升混合系统的性能。该课题旨在针对 GRM 膜的转移与键合开发一种产业级的可扩展方法，从而实现 GRM 在半导体平台上的后端集成。相关提案须关注 GRM 的转移与键合，以及 GRM 与半导体器件间界面的设计。结合了

GRM 和半导体材料两者功能的混合系统应作为工作集成器件发挥其潜能。

8. 新的层状材料和异质结构

面向功能电子和光电、能带结构材料的应用，需要改性的石墨烯，或石墨烯与其他半导体设备的结合。

9. 面向射频应用的无源组件

该课题旨在开发与测试天线、电子互连、热扩散层、过滤器和微机电系统等无源组件在高频电子领域的不同应用。该课题还关注包括可用开关控制的屏障、自混合天线与光学透明器件在内的新型微波天线与器件。

10. 硅光子学的集成

该课题旨在面向下一代计算与通信系统，开发集成 GRM 与硅波导和无源光路的方法，特别是可使现有的类 CMOS 硅制造基础设施在未来实现晶片规模集成的可扩展方案。

11. 石墨烯、相关二维晶体和杂化系统的原型研究

12. 更新石墨烯、相关二维晶体和杂化系统的科技路线图

13. 其他开放性课题。

来源：科学时报

废弃玉米秸秆制氢取得新突破

美国弗吉尼亚理工大学研究人员利用新模型在玉米秸秆制取氢气方面取得突破，可大大减少生产过程中的碳排放并减少成本。这一成果发表在 4 月 6 日的《美国国家科学院院刊》上，可能有助加速价格低廉且低碳排放的氢动力汽车的普及。

该大学农业和生命科学与工程学院生物系统工程系教授珀西瓦尔·张说：“这意味着我们已证明了朝着氢经济，即采用当地生物质资源分布式生产可负担得起的绿色氢气迈出了最重要的一步。”该研究团队已获得资金支持，开展新技术制氢的示范项目。

这项工作是建立在以前生产木糖的研究之上的。而通过最丰富简单的葡萄糖产生大量的氢气这仅在理论上可实现。研究人员用遗传算法以及一系列复杂的数学表达式，分析酶促使玉米秸秆分解成氢气和二氧化碳的每一步过程。并证实同时使用两种糖：葡萄糖和木糖，能提高氢气的产量。通常在生物转化中，这两种糖只能按顺序使用，这增加了生产成本。

新研究与其他依靠高浓度糖来制氢的生产方法不同，采用了废弃的生物质如玉

米苞叶和茎来制氢。这不仅减少了创建初始燃料的费用，也可利用附近植物加工厂的资源作为燃料源，为当地企业创造新的价值。

原文链接：<http://www.pnas.org/content/early/2015/04/01/1417719112.abstract>

来源：科学网

科学家模拟合成新型石墨烯

北京大学应用物理与技术研究中心王前教授课题组与其他国际合作者模拟了一种称为五边形石墨烯的新型碳材料的合成。与由碳六元环所构成的石墨烯不同，这种碳的新同素异形体是以纯碳五元环为结构基元构成的二维结构，并具有可与石墨烯媲美的优异性质。该研究成果近日发表在《美国科学院院刊》上。

碳材料一直被认为是材料科学研究的前沿。此前已经发现的碳材料和碳纳米结构大多是以碳六元环作为主要结构基元而构成，除最小的富勒烯 C₂₀ 分子以外，仅以碳五元环为结构基元而构成的碳材料尚未发现。王前团队发现只用碳五元环也可以构成二维的碳结构，打破了碳材料中的“孤立五边形规则”，并用分子动力学模拟证明了五边形石墨烯是热稳定的，可以承受高达 1000K 的温度。

五边形石墨烯具有新颖的结构，其投影类似于一种名为“开罗五边形瓷砖”的装饰图案。研究人员提出，五边形石墨烯可以使用化学剥离技术从一种称为 T12 相的碳同素异形体得到。

王前团队通过深入研究发现，五边形石墨烯具有罕见的负泊松比效应，即当一个方向受到拉伸应变时，其垂直方向具有扩张效应，这与普通材料具有收缩效应是不同的；在承受双轴拉伸应变时，它具有可与石墨烯媲美的超高力学强度。因此五边形石墨烯具有特殊的物理机械性能，如具有比石墨烯更好的抗断裂性能和回弹韧性，以及抗负荷能力等，可应用于隔音材料和缓冲材料。

王前认为，这项研究极大地丰富了人们对碳结构的认识。五边形石墨烯可应用于轻质半导体薄膜器件，应变放大器等。一旦合成出来，可望在纳米尺度的电子和机械器件中找到广泛的用途。

文章链接：<http://www.pnas.org/content/112/8/2372.abstract>

来源：科学网

科学家实现玉米单细胞测序

华中农业大学作物遗传改良国家重点实验室教授严建兵团队率先实现了玉米单细胞测序。相关成果发表在《自然—通讯》上。

四分体是一次细胞减数分裂后的直接产物，是遗传重组分析的理想材料。分离四分体的四个小孢子并进行单细胞基因型分析是研究遗传重组机制的最佳方案，尽管目前动物单细胞测序技术较为成熟，但在植物中，由于细胞壁的存在，让单细胞DNA难以获取，致使这一研究举步维艰。面对这一挑战，严建兵团队通过对玉米24个四分体96个小孢子的全基因组低通量测序分析，获得了近60万高质量的SNP标记，构建了接近单碱基水平的重组图谱，首次准确计算出玉米一个细胞一次减数分裂平均发生重组交换的次数，定位了多个重组热点区域。该研究首次证实了在植物中存在较强的重组负干涉和复杂的染色单体干涉、环境因素显著影响重组频率等重要遗传学现象。

专家指出，该技术不但可以应用于其他植物的单细胞测序研究，同时也是玉米重组规律的新认识，并丰富了遗传学理论，为作物的遗传育种提供了有价值的信息。

原文链接：<http://www.nature.com/ncomms/2015/150324/ncomms7648/full/ncomms7648.html>

来源：科学网

美科学家构建不需要预处理即可降解生物质的微生物

以生物质为原料生产乙醇的传统方法中预处理和酶促反应会大幅提高产品成本，第二代一体化乙醇生产技术（CPB）中，微生物可以同时水解生物质并发酵生产乙醇。

科研人员发现嗜热菌 *Caldicellulosiruptor bescii* 可以分解未处理的生物质，但是缺少乙醇合成基因，且由于CBP工艺的反应条件比较温和，科研人员经 *Clostridium thermocellum* 菌中的热稳定性的乙醇合成酶基因转入 *C. bescii*，为了适应乙醇发酵工艺，又敲除了两组功能基因。实验表明，以柳枝稷为原料，使用基因工程 *C. bescii* 菌可以发酵30%的生物质，每摩尔葡萄糖可生产1.7摩尔乙醇，与2摩尔乙醇/摩尔葡萄糖的理论值较为接近。

该工程菌不需要对生物质预处理，直接水解发酵纤维素类生物质生产乙醇，从而降低了乙醇生产成本。

原文检索：D. Chung, M. Cha, A. M. Guss, J. Westpheling. Direct conversion of plant biomass to ethanol by engineered *Caldicellulosiruptor bescii*. Proceedings of the

National Academy of Sciences, 2014; 111 (24): 8931 DOI:10.1073/pnas.1402210111

苏郁洁编译自：

http://www.sciencedaily.com/releases/2015/04/150410165156.htm?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+sciencedaily+%28Latest+Science+News+---+ScienceDaily%29

海洋细菌推动碳储存

近日发表在《自然—通讯》上的一项研究表明，海洋细菌可能是海洋中固碳的主要力量。这项发现指出，细菌在简单有机分子转化为抗降解的结构复杂的有机物过程中起到了关键作用。

浮游植物从大气中吸收二氧化碳后，使用光合作用和呼吸作用把二氧化碳转化成大量有机碳储备，这被统称为溶解态有机物（DOM）。溶解态有机物的命运取决于它有多难分解。容易被分解的溶解态有机物会在海洋生态系统中循环。顽固（难分解）的溶解态有机物中的碳会被锁住几千年。虽然细菌被认为在固碳过程中发挥了作用，但是对细菌修改溶解有机物的化学复杂性和它在全球碳循环中的作用的理解还很有限。

德国亥姆霍兹环境研究中心的 Oliver Lechtenfeld 和同事使用生物测定实验和超高分辨率代谢分析来分析溶解有机物的化学复杂度，追踪海洋细菌引起的变化。作者将沿海海水微生物和碳源以及无机营养物混合培养了 29 天，实验表明，海洋细菌能快速将相对简单的有机分子转换成难以分解的复杂分子。

虽然这项实验是在实验室中进行的，但是相关发现表明细菌合成的溶解态有机物在化学组分和结构复杂性上都和海洋中常见的溶解态有机物相似。

原文链接：http://www.cas.cn/kj/201504/t20150422_4342603.shtml

来源：中国科学报

产业

林改方案出台 助推生物质能源行业发展

国务院近日印发了《国有林场改革方案》和《国有林区改革指导意见》，并发出通知，要求各地区各部门结合实际认真贯彻执行。方案明确提出，到 2020 年，我国森林面积增加 1 亿亩以上，森林蓄积量增长 6 亿立方米左右。管理体制全面创新，确保政府投入可持续、资源监管高效率、林场发展有后劲。

这一明确表述，意味着生物质能源行业迎来了新的发展契机。林改方案的主要意图，在于构建可持续的国有林场发展模式。新的发展模式下，经济效益将与生态效益、社会效益能够得到共同体现。而可持续的发展模式，正是生物质能源的优势所在。广袤的森林是天然的绿色油田，以农林业废弃物主要原料的生物质能源行业，经济效益与生态效益、社会效益能够相得益彰。森林内的干柴、树枝等得以变废为宝的同时，这些林业废弃物的收储环节，提供了大量的就业岗位。生物质能源的生态效益、社会效益、经济效益的共同实现，正是本次林改方案的精神所在。

我国农林业资源丰富

我国现有 18 亿亩耕地及 85 亿亩林地及宜林地，若这些土地上所产生的生物质全部投入生物质能源行业，至少每年可贡献 50 亿吨标准煤的生物质能源，可带动 1 亿人就业。

目前，就农业废弃物的利用，阳光凯迪集团已经走在了行业前沿。通过“大客户+村级点”的原料收储模式，阳光凯迪集团解决了此前对行业形成瓶颈的原料问题。凯迪的原料收储环节，不仅解决了大学生就业问题，更让大量的农民通过收集、运输、储存秸秆的环节，获得大量收入。2014 年，阳光凯迪集团通过生物质原料收储环节，向农民转移支付的原料收购资金达到 26 亿元。2015 年随着更多生物质电厂的投入运营、发电量规模的进一步扩大，这一资金规模将达到 60 亿元。阳光凯迪集团解决的不仅是生物质原料的来源问题，更让大量的农民参与到能源改革的收入分配之中。

与相对分散的农业耕地相比，分布集中的森林资源是更大的宝库。85 亿亩林地及宜林地，每年将带来数十亿吨标煤的生物质能源。更重要的是，生物质能源行业的发展，将构建一个可持续的林业生态环境，并让林业工人的就业得到保障。

机制激发发展活力

本次林改计划明确提出，推进国有林场政事分开、事企分开，鼓励优强林业企业参与兼并重组，这一思想将在机制上推动生物质能源的发展。另一方面，生物质能源的发展，其产生的经济效益与社会效益，也将进一步推动我国林业的发展。

在国有林场平台之上，以市场化形式将林业工人组织起来，收集干柴、树枝等废料，将形成规模化、专业化的生物质原料供应组织。与阳光凯迪集团良性运转的农业废料收储体系相比，林业的机制创新将激发更高的生产效率。林业废料的弱周期性，也将对生物质能源行业的生产起到更大的支撑作用。随着我国生物质能源产业的扩大，将有更多地企业参与到林改之中，为我国森林保护与产业化发展注入更多活力。

公开资料显示，生物质发电行业上市公司——凯迪电力在重组完成之后，将拥

有超过 1000 万亩的林地储备。这正是凯迪电力向上游布局的重要举措，也是我国生物质能源行业与林业整合发展的重要事件。本次林改方案，将推动数十亿亩的国有森林资源，进一步参与生物质能源的发展。与以往不可持续的采伐模式不同，生物质能源的原料收集模式变废为宝，并向广大的林业工人、农民群体分配大部分利益，从而进一步鼓励森林资源的保护，是典型的可持续发展模式。

《人民日报》指出，我国尚有宜林地约 40 亿亩，若用以种植能源林、能源草，则可在增加国土绿化面积的同时，改善和修复生态环境；我国有林地约 45 亿亩，若每亩活立木蓄积量达到发达国家先进水平，则我国林业吸碳、固碳能力将会提升 6 倍以上，在增加森林财富的同时，能有效应对气候变暖，美丽中国、生态中国、富裕中国的梦想便能因此实现。

来源：中国新闻网 <http://finance.chinanews.com/ny/2015/03-20/7143791.shtml>

到 2050 年风电占全美发电总比将达 35%

应对气候变化一直是奥巴马苦苦执着的政治遗产，所以对于减排利器——风电，美国政府似乎高看一眼。随着 3 月 10 日，美国能源部一份名为“风电视角：美国风电新纪元”报告的出炉，美国风电业看起来更美了。

35 年内占比持续递增

报告指出，到 2020 年，风电在美国电力结构中占比将达到 10%，2030 年将升至 20%，2050 年高达 35%。而目前这一数字仅为 4.5%。

“美国风电业的发展已经超出了人们的想象。”美能源部风电和水电技术办公室主任 Jose Zayas 表示，“我有信心，风电将在美国能源版图中发挥重要的作用。”

《基督教科学箴言报》撰文称，到 2050 年，美国风电市场份额将相当于今天的煤炭占比。这份报告是奥巴马 2013 年 6 月发布的“总统气候行动计划”(The President's Climate Action Plan)的一部分，旨在由燃煤发电向清洁能源利用转型。

《今日美国》指出，风电也是奥巴马 2014 年 5 月发布的全方位能源战略(The all-of-the-above energy)的关键一环。风电将成为低价且零污染的最佳能源方式之一，其市场份额正日益扩大。扩大风电利用不仅有益于环境保护与经济发展，还能减少对化石燃料的依赖、降低电费账单、增加就业。

该报告是在 2008 年小布什时期发布的“到 2030 年，风电占比 20%”的基础上撰写的。相比之下，新报告以更长远的眼光拟定 2050 年风电占比达 35% 的远期规划。

奥巴马能源与气候变化顾问 Dan Utech 称：“美国正时刻准备着发展风电及其技术，而这份报告刚好有助于我们树立更强大的信心。”

兼顾中长期利益

“风电已经成为美国多个州区最具竞争力的电力来源。”美能源部科学与能源秘书 Lynn Orr 表示,“到 2050 年,风电将成为全美 50 个州最便宜、最清洁的选择。”

彭博社也着重强调了风电的价格优势,称未来 10 年即使未获得政府每兆瓦时 23 美元的补贴,风电价格也要比天然气发电低。报告给出的原因是风电成本走低以及技术升级。

不过一些批评人士认为,白宫对可再生能源的效益过于夸大,称风电和太阳能的局限性很大,只有在阳光充足以及有风的情况下才能发电,而且风电是依靠补贴得以发展的,如没有政府支持,可再生能源行业前景不容乐观。

对此,报告给出了解决意见,包括风能与传统化石燃料结合。值得一提的是,在美国某些地区,风电已经完全不需要补贴,甚至可与传统能源相媲美,这种趋势有望在全美蔓延。

比如在爱荷华州和南达科他州等风力资源丰富的地区,风电成本已从 2008 年的每兆瓦时 71 美元降至 2013 年的 45 美元。“目前,德克萨斯州 13% 的电力来自风能,爱荷华州风电占比达 5%。” Utech 说,“而且近年来,风电在越来越多的州变得更具竞争力。”

另外,技术升级使风机高度更高、控制系统更先进,可捕获更多的风资源,进而促进发电成本走低。到 2050 年,风电成本有望降低 37%,节约成本达 140 亿美元。

报告还详细分析了发展风电的短期回报和长期效益。短期回报包括:自 2008 年,吸引私人投资达 1000 亿美元,满足了 1600 万用户的需求,自奥巴马 2009 年上任以来,风电装机翻了 3 番;目前,提供了超过 5 万个就业岗位,分布于 43 个州的 500 多个风电站中;2013 年,累积减排量达 1.15 亿立方吨,相当于 2400 万辆小型汽车的尾气排放量。

长期利益包括:到 2030 年,风电占比将达 20%,可创造 23 万个就业岗位,每年向土地所有者支付 6.5 亿美元土地费,向政府缴纳 18 亿美元税收,到 2050 年,创造就业 60 万个,为超过 1 亿户用户供电,向土地所有者支付 10 亿美元,上缴财税 32 亿美元;到 2050 年,将产生相当于 4000 亿美元的减排效益,减少因环境污染产生的医疗开支 1080 亿美元,避免 2.2 万人死于环境污染;到 2050 年,将为能源业节水 23%,约为 2600 亿加仑,节约价值 1490 亿美元的化石燃料开发成本。

为目标做足准备

对于如何实现雄心勃勃的目标,报告也给出了建议:提高风速等指标的预测水平;增加基础设施建设,升级技术捕获速度更快的风资源;铺设更密集的电网,将风电从电价较低的地区向人口密集中心区输送;建立明确的法律法规,提高公众认

识；培养技术人才，为其提供良好的工作环境。

报告特别提出了联邦层面的生产税收抵免（PTC）政策不稳定，直接导致风电行业难以拟定长期计划。PTC 优惠措施可使风电投资商获得每千瓦时 2.3 美分的联邦所得税抵免。该政策于 2012 年期满后于 2013 年重新修订，2014 年底再被搁置。

目前，美国国会对 PTC 仍存在争议，所以暂未重新修订，这直接导致投资者融资困难。Jose Zayas 指出：“报告强调了 PTC 的重要，不仅能保证更多的风电上网，也有利于增加基础设施建设，稳定全美风电市场。”美国务卿克里声援该报告，呼吁出于环境和经济原因，增加光伏和风电的利用率。清洁能源不仅有助于应对气候变化，也是建立电网等基础设施、降低对进口资源依赖的一个重大经济机会，同时还可增加就业。

白宫还算了一笔账：为实现 2050 年风电占比 35% 的目标，美国需要获得 400 吉瓦的风电装机，足够 1 亿用户的使用量。要达到 400 吉瓦的目标，就需每年增加 10 吉瓦，目前装机量为 60 吉瓦。以 2012 年为例，美国风电安装量就达 11 吉瓦，所以 10 吉瓦的年安装量不难实现。“我们可以做到，”美国风能协会主席 Tom Kiernan 对《今日美国》说，“美国全行业为完成这一数字已做好了充分的准备。

来源：能源网-中国能源报 http://cnenergy.org/dujia/201503/t20150319_350451.html

版权及合理使用声明

中国科学院青岛生物能源与过程研究所《科学研究动态监测快报》

（简称《快报》）由“中国科学院国家科学图书馆特色分馆”项目资助，包括《生物能源科技动态监测快报》和《生物能源产业动态监测快报》。2012年，快报品种调整为《生物能源动态监测快报》和《生物基材料动态监测快报》，2014年合并为《生物能源与生物基材料动态监测快报》，内容兼具此前两种快报范围，总第期数接《生物能源动态监测快报》总第57期。

《快报》遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法利益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。用于读者个人学习、研究目的之单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。除中科院国家科学图书馆外，未经本所同意，任何单位不得以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向中科院青岛生物能源与过程研究所发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与中科院青岛生物能源与过程研究所签订协议。

欢迎对中科院青岛生物能源与过程研究所《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

编辑出版：中国科学院青岛生物能源与过程研究所

联系地址：山东省青岛市崂山区松岭路 189 号（266101）

联系人：苏郁洁，程静，牛振恒

电话：（0532）80662646、80662648

电子邮件：niuzh@qibebt.ac.cn, bioenergymember@qibebt.ac.cn